

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-292690
 (43)Date of publication of application : 09.10.2002

(51)Int.Cl. B29C 45/27
 B29C 45/46
 // B29L 11:00

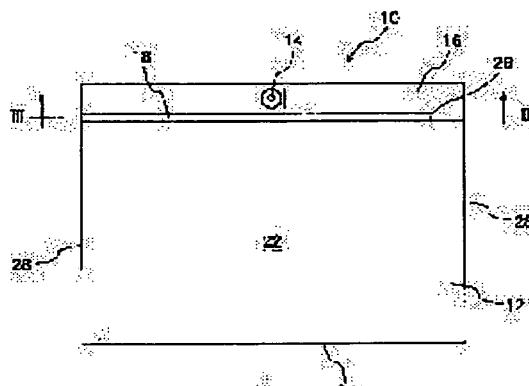
(21)Application number : 2001-103434 (71)Applicant : MEIKI CO LTD
 (22)Date of filing : 02.04.2001 (72)Inventor : ASAII KUO
 NAKANO RIIICHI

(54) MOLD AND METHOD FOR INJECTION-MOLDING LIGHT GUIDE PLATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a novel mold capable of injection-molding a light guide plate having excellent optical characteristics and quality stability while preventing molding defectiveness such as a sink or the like and capable of facilitating the finish processing of a gate or dispensing with the same.

SOLUTION: The gate 18 for injecting a molten resin material in the molding cavity of the light guide plate 12 to fill the molding cavity is formed to the thin-walled side end surface 26 of the light guide plate 12, and a film gate structure is employed as the gate 18 to form the gate 18 having length not less than 1/2 in the longitudinal direction of the thin-walled side end surface 26.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-292690

(P2002-292690A)

(43)公開日 平成14年10月9日 (2002.10.9)

(51)Int.Cl.⁷

B 29 C 45/27

45/46

// B 29 L 11:00

識別記号

F I

テマコト⁸ (参考)

B 29 C 45/27

45/46

B 29 L 11:00

4 F 202

4 F 206

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに型合わせされることによって、入光部を形成する厚肉部から対辺側に向かって次第に薄肉となる略楔形断面を有する導光板の成形キャビティを形成する導光板の射出成形用金型において、

前記成形キャビティに接続されて溶融樹脂材料を該成形キャビティに導くゲートを、前記厚肉部の対辺となる薄肉部の外周成形面に開口して、該薄肉部の全長の半分以上の長さに亘って広がるフィルムゲートによって構成したことを特徴とする導光板の射出成形用金型。

【請求項2】 前記フィルムゲートを挟んで前記成形キャビティと反対側に、該フィルムゲートの長手方向に延びる所定容積の流動バランス室を形成して、該流動バランス室に開口せしめた供給口を通じて供給される前記溶融樹脂材料を該流動バランス室を通じて前記フィルムゲートに導くようにした請求項1に記載の導光板の射出成形用金型。

【請求項3】 前記流動バランス室の断面積を、前記フィルムゲートの長手方向で変化させて、前記供給口の開口位置から離れるに従って断面積が次第に大きくなるようにした請求項2に記載の射出成形用金型。

【請求項4】 前記流動バランス室を形成する部分を、前記導光板の成形キャビティを形成する金型本体と別体の交換可能な別体ブロックで形成した請求項2又は3に記載の導光板の射出成形用金型。

【請求項5】 前記成形キャビティを、互いに接近／離隔方向に型開閉される固定金型と可動金型の型合わせ面間に広がるように形成すると共に、前記導光板の外周成形面を形成する金型部位を、該導光板の前記厚肉部および左右両側部のうちの少なくとも一つの外周成形面を有する部分において、前記固定金型と前記可動金型の型開閉方向に対して直角な外方に形開変位可能な分割金型とした請求項1乃至4の何れかに記載の導光板の射出成形用金型。

【請求項6】 請求項1乃至5の何れかに記載の導光板の射出成形用金型を用い、所定の溶融樹脂材料を、前記フィルムゲートを通じて、前記成形キャビティにおける薄肉部の成形側端縁部から該成形キャビティに射出充填することを特徴とする導光板の射出成形方法。

【請求項7】 請求項4に記載の導光板の射出成形用金型を用いると共に、互いに異なる形状の前記流動バランス室を形成する複数の前記調節ブロックを準備して、それら複数の調節ブロックを前記金型本体に対して選択的に取り付けることにより、かかる導光板の射出成形用金型における流動バランス室の形状等を変更設定することを特徴とする導光板の射出成形方法。

【請求項8】 入光部を形成する厚肉部から対辺側に向かって次第に薄肉となる略楔形断面を有する導光板において、

成形時における溶融樹脂材料の注入孔が、前記厚肉部の

対辺となる薄肉部の外周面に対して、該薄肉部の全長の半分以上の長さに亘って広がるフィルムゲートとされていることを特徴とする導光板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、液晶表示装置のバックライトやフロントライト、サイドライト等に使用される照明装置用の導光板の射出成形方法や射出成形用金型等に関するものである。

【0002】

【背景技術】 パソコンやワープロ、カーナビゲーションシステム、液晶テレビ、液晶ビデオ、液晶DVD等に採用されている液晶表示装置においては、液晶そのものが発光素子でないことから、液晶パネルの裏側にバックライトを配設して光を液晶パネルに透過させたり、液晶パネルの前側や側方にフロントライトやサイドライトを配設して光を液晶パネルで反射させることにより、液晶パネルに設定された各ドットを発光表示させるようになっている。また、このような液晶表示装置に採用されるバックライト等（「フロントライト」および「サイドライト」を含む。以下、同じ。）は、液晶パネルの外側に配設した冷陰極放電管等の光源から投射された光を液晶パネルの全面に広く均一に導いて照射する必要があることから、一般に、液晶パネルの略全面に亘る大きさの薄肉板形状を有する導光板を用い、該導光板の外周端面に対して冷陰極放電管等から投射した光を、導光板を通じて液晶パネルの略全面に導いて照射させるようになっている。

【0003】 ところで、このような導光板は、従来から射出成形によって製造されているが、導光板は、液晶パネルの外側に配設した光源の光を液晶パネルの全面に均一に導くために、光源が配設された側の端面から対辺側に向かって次第に肉厚寸法が小さくなる楔形断面とされていることから、射出成形用金型の成形キャビティにおける樹脂材料注入用のゲートは、専ら厚肉側に設定されており、具体的には、厚肉側の端面か、楔形のサイド面における厚肉側端部近くの何れかにゲートが設定されている。蓋し、楔形断面の薄肉板状体に対して薄肉部にゲートを設けると、樹脂材料の圧力損失が大きくなつて成形キャビティへの樹脂材料の充填性が悪くなり、ヒケ等の成形不良が発生し易くなるという問題が、当然に予測されるからである。

【0004】 ところが、本発明者等が検討したところ、近年、導光板に対して更なる薄肉化や大型化、或いは転写精度の向上等が要求されてきたことに起因して、従来の厚肉側にゲートを設定した導光板の射出成形方法では、要求される光学的特性を安定して得ることが難しくなつてきているという事実が明らかとなった。即ち、導光板の薄肉化や大型化、或いは転写精度の向上等の要求に対応するためには、ゲートを通じて成形キャビティに

充填される溶融樹脂材料の充填圧力を大きくする必要があり、その結果、導光板のゲート部付近に過度な応力集中が発生してしまい、それが原因となって輝度ムラ等の性能低下の問題が発生し易いという、新たな問題点の存在が明らかとなったのである。

【0005】要するに、ゲートが設定される導光板の厚肉側の端面や楔形のサイド面は、光源からの光の入射面や反射面とされる、導光板の性能上極めて重要な面であることから、これらの面の近くに成形時の応力集中が発生して材質ムラや歪等が発生することにより、導光板の光学特性が大幅に低下してしまうおそれがあるのである。

【0006】なお、このような問題に対処するために、例えば、ゲートを大きくすることも考えられるが、ゲートを大きくすると、成形時の冷却時間が長く必要となつて成形サイクルが悪化する等という問題が発生することから、現実的ではない。

【0007】

【解決課題】ここにおいて、本発明は、上述の如き事情を背景として為されたものであつて、その解決課題とするところは、成形キャビティに対して溶融樹脂材料を射出充填するに際しての充填圧力の集中や充填ムラが軽減乃至は回避されて、ヒケやフローマーク等の不良がない良好な品質の導光板を安定して製造することの出来る、新規な構造の導光板の射出成形用金型を提供すること、および新規な導光板の射出成形方法を提供することにある。

【0008】また、本発明は、ゲート部付近等への残留応力が軽減乃至は回避されて、良好な光学特性が、安定して発揮され得る、新規な構造の導光板を提供することも、目的とする。

【0009】

【解決手段】以下、このような課題を解決するために為された本発明の態様を記載する。なお、以下に記載の各態様において採用される構成要素は、可能な限り任意の組み合わせで採用可能である。また、本発明の態様乃至は技術的特徴は、以下に記載のものに限定されることなく、明細書全体および図面に記載され、或いはそれらの記載から当業者が把握することの出来る発明思想に基づいて認識されるものであることが理解されるべきである。

【0010】そして、導光板の成形用金型に関する本発明の第一の態様は、互いに型合わせされることによつて、入光部を形成する厚肉部から対辺側に向かって次第に薄肉となる略楔形断面を有する導光板の成形キャビティを形成する導光板の射出成形用金型において、前記成形キャビティに接続されて溶融樹脂材料を該成形キャビティに導くゲートを、前記厚肉部の対辺となる薄肉部の外周成形面に開口して、該薄肉部の全長の半分以上の長さに亘って広がるフィルムゲートによって構成したこと

を、特徴とする。

【0011】このような本態様に従う構造とされた導光板の射出成形用金型では、楔形断面を有する薄肉板形状の導光板において、従来の技術常識からは考えられない薄肉部にゲート位置を設定しただけでなく、従来の導光板では採用されていなかったフィルムゲートを採用したのであり、そして、それらを組み合わせたことによる相乗的な作用によって、導光板の成形キャビティへの溶融樹脂材料の充填性が飛躍的に向上されて、製造される導光板の光学的特性およびその安定性の大幅な向上と、成形後処理の簡略化等による製作性の大幅な向上が、両立的に達成され得たのである。

【0012】すなわち、薄肉部にフィルムゲートを設定したことによって、薄肉部にゲートを設定することに起因する樹脂材料の圧力損失を軽減せしめて、樹脂材料の成形キャビティへの充填不良や応力集中を回避しつつ、成形キャビティの全体に亘って樹脂材料を有利に導き得ることを、本発明者等が新たに見い出したのであり、そして、かかる知見に基づいて完成された本発明に係る導光板の射出成形用金型によって、優れた光学特性の導光板を安定して製造することが可能となったのである。

【0013】しかも、本発明に従う構造とされた射出成形用金型においては、薄肉部にゲート位置が設定されることから、導光板において入光面となる厚肉側端面や反射面となるサイド面の成形精度に対するゲートの悪影響が防止され得るのであり、光学的に重要でない薄肉側端面にゲート位置を設定したことによって、従来必要とされていた研磨加工等の面倒なゲート後処理も軽減乃至は不要とされ得て、導光板の製作性が大幅に向上され得るのである。

【0014】また、本発明の第二の態様は、前記第一の態様に従う構造とされた導光板の射出成形用金型において、前記フィルムゲートを挟んで前記成形キャビティと反対側に、該フィルムゲートの長手方向に延びる所定容積の流動バランス室を形成して、該流動バランス室に開口せしめた供給口を通じて供給される前記溶融樹脂材料を該流動バランス室を通じて前記フィルムゲートに導くようにしたことを、特徴とする。このような本態様においては、フィルムゲートの前段部分に形成された流動バランス室によって、スプルやランナ等の供給口から長手状のフィルムゲートの全長に亘って導かれる溶融樹脂材料の圧力の均一化が図られ得るのであり、それによつて、フィルムゲートから成形キャビティに充填される樹脂圧力も、フィルムゲートの全長に亘って均一化が図られ得ることとなって、導光板の成形キャビティへの溶融樹脂材料の充填性の更なる向上と、それに基づく導光板の光学的特性のより一層の向上が達成され得るのである。なお、本態様における流動バランス室は、フィルムゲートの全長に亘って略均一圧力で溶融樹脂材料を供給するために、少なくともフィルムゲートよりも大きな断

面積で、フィルムゲートの全長に亘って形成されることが望ましい。

【0015】更にまた、本発明の第三の態様は、前記第一又は第二の態様に従う構造とされた導光板の射出成形用金型において、前記流動バランス室の断面積を、前記フィルムゲートの長手方向で変化させて、前記供給口の開口位置から離れるに従って断面積が次第に大きくなるようにしたことを、特徴とする。このような本態様においては、注入口からの離隔距離の相違に起因する流動バランス室の長手方向での溶融樹脂材料の圧力差、ひいては流動バランス室からフィルムゲートを経て成形キャビティに充填される溶融樹脂材料のフィルムゲート長手方向での圧力差が、一層有利に軽減され得て、導光板の成形キャビティへの溶融樹脂材料の充填性の更なる向上が図られ得るのである。

【0016】なお、かかる第三の態様において、スプルやランナ等から流動バランス室への溶融樹脂材料の供給口は、流動バランス室の長手方向略中央部分に設定することが望ましく、それによって、フィルムゲートに供給される溶融樹脂材料の圧力をフィルムゲートの全長に亘って一層有利に均一化することが出来る。また、フィルムゲートおよび流動バランス室の厚さ方向の寸法は、上述の如き流動バランス室による溶融樹脂材料の圧力均一化の効果を一層有利に得るために、流動バランス室の厚さ寸法を、その全長に亘って、少なくともフィルムゲートの厚さ寸法以上に設定することが望ましい。特に、好適には、ノズル部等から流動バランス室への溶融樹脂材料が供給されるゲートにおいて、流動バランス室の厚さ寸法をフィルムゲートと略同じに設定して、そこから長手方向に次第に厚さ寸法を大きく設定することが有効である。

【0017】また、本発明の第四の態様は、前記第二又は第三に記載の導光板の射出成形用金型においては、前記流動バランス室を形成する部分を、前記導光板の成形キャビティを形成する金型本体と別体の交換可能な別体ブロックで形成したことを、特徴とする。このような本態様においては、別体ブロックを交換することによって、導光板の成形キャビティの大きさや形状等を考慮して、流動バランス室を適当に或いは試行錯誤的に交換することにより、最適な流動バランス室の流路断面積や形状、長さ等を適当にチューニングして決定することが出来るのであり、流動バランス室を通路断面積等の最適設定が容易に実現可能となる。

【0018】更にまた、本発明の第五の態様は、前記第一乃至第四の何れかの態様に従う構造とされた導光板の射出成形用金型において、前記成形キャビティを、互いに接近／離隔方向に型開閉される固定金型と可動金型の型合わせ面間に広がるように形成すると共に、前記導光板の外周成形面を形成する金型部位を、該導光板の前記厚肉部および左右両側部のうちの少なくとも一つの外周

成形面を有する部分において、前記固定金型と前記可動金型の型開閉方向に対して直角な外方に形開変位可能な分割金型としたことを、特徴とする。

【0019】このような本態様においては、導光板の脱型に際し、特に光学的に精度が要求される導光板の厚肉側の端面や楔型の両サイド面に対して、成形面を離型方向に摺接させて型開きすることなく、面から外方に向かって離隔する方向に向かって直接に離型させができるのであり、それ故、脱型に際して、それら導光板の厚肉側の端面や楔型の両サイド面に対する摺接型開きに起因する傷等が有利に軽減乃至は回避され得ることとなり、導光板の入光面や反射面となる各面の成形精度を、特別な後加工を必要とすることなく一層有利に確保することが可能となる。

【0020】また、導光板の射出成形方法に関する本発明の第一の態様は、前記第一乃至第五の態様に記載されている如き本発明に従う構造とされた導光板の射出成形用金型において、前記第一乃至第五の何れかに記載の導光板の射出成形用金型を用い、所定の溶融樹脂材料を、前記フィルムゲートを通じて、前記成形キャビティにおける薄肉部の成形側端縁部から該成形キャビティに射出充填することを、特徴とする。

【0021】このような本態様の射出成形方法に従えば、溶融樹脂材料を成形キャビティの全体に亘って局部的な圧力集中を回避しつつ安定して充填することが出来ると共に、光学特性が重視される厚肉側端面や楔形の両端面においても、ゲートの悪影響が回避されて優れた成形精度が実現されることとなり、目的とする導光板を高精度に且つ安定して製造することが可能となるのである。

【0022】また、導光板の射出成形方法に関する本発明の第二の態様は、前記第四の態様に従う構造とされた導光板の射出成形用金型を用いると共に、互いに異なる形状の前記流動バランス室を形成する複数の前記調節ブロックを準備して、それら複数の調節ブロックを前記金型本体に対して選択的に取り付けることにより、かかる導光板の射出成形用金型における流動バランス室の形状等を変更設定するようにした導光板の射出成形方法を、特徴とする。

【0023】このような本態様の射出成形方法に従えば、溶融樹脂材料の種類や温度、成形キャビティの形状や成形金型の温度等に応じて、流動バランス室の形状や大きさ等を適宜に且つ容易に調節することが出来るのであり、それによって、フィルムゲートを通じて成形キャビティに充填される溶融樹脂圧力を、フィルムゲートの全長に亘って一層容易に且つ高度に均一化することが可能となるのである。

【0024】さらに、本発明は、入光部を形成する厚肉部から対辺側に向かって次第に薄肉となる略楔形断面を有する導光板において、成形時における溶融樹脂材料の

注入孔が、前記厚肉部の対辺となる薄肉部の外周面に対して、該薄肉部の全長の半分以上の長さに亘って広がるフィルムゲートとされている導光板を、特徴とする。

【0025】このような本発明に従う構造とされた導光板においては、フィルムゲートが、光学特性に与える影響が十分に小さい薄肉部に形成されていることから、光学特性に与える影響の大きい厚肉側の端面や楔形の両側面では、高い成形精度を容易に且つ安定して得ることが出来るのであり、要求される光学特性を達成するに際して、それら厚肉側の端面や楔形の両端面に対する特別な後加工が軽減乃至は不要とされ得て、良好な製作性のもとに優れた光学特性が実現され得るのである。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

【0027】先ず、図1～3には、本発明に従う構造とされた射出成形用金型を用いて射出成形された成形品10が示されている。この成形品10は、製品となる導光板12に対して、スプル14、流動バランス部16およびゲート部18が一体的に連接された一体成形品とされている。

【0028】より詳細には、導光板12自体は、パソコンの液晶ディスプレイ等に採用される公知のものであつて、全体として薄肉の略矩形板形状を有しており、板厚寸法が、図1、2中の下辺部から上辺部に向かって次第に小さくなる略楔断面形状とされている。そして、一方の板面（前面）が、図示しない液晶パネルの背面に対向位置せしめられる投射面20とされていると共に、他方の板面（後面）が、傾斜した反射面22とされている。また、図1、2中の下端面が、最も厚肉の厚肉側端面24とされており、図面上に明示されていない冷陰極放電灯などから発せられた光が、この厚肉側端面24から導光板12内に入射されて、導光板12内の全体に亘って導かれ、投射面20から液晶パネルに向かって投射されるようになっている。なお、図1、2中の上端面は、最も薄肉の薄肉側端面26とされていると共に、左右両端面は、それぞれ、厚肉側端面24から薄肉側端面26に向かって直線的に延びる楔形のサイド面28、28とされている。また、これら両サイド面28、28には、装着される液晶ディスプレイのフレームに対して位置合わせ等をするために、適当な凹凸形状の係止部などが必要に応じて形成され得る。

【0029】また、成形品10には、導光板12に対してスプル14や流動バランス部16、ゲート部18が一体形成されているが、これらは何れも導光板12の成形に際して、導光板12の成形キャビティに溶融樹脂材料を充填するための樹脂通路として形成されるものである。即ち、図4～5には、導光板12の成形用金型30が、エジェクタ等を省略したモデル図によって概略的に

示されている。かかる成形用金型30は、固定金型32と可動金型34を含んで構成されており、図示しない公知の型締装置に装着されることにより、相互に接近／離隔方向に駆動されて、型開閉されるようになっている。そして、これら固定金型32と可動金型34が型合せされることにより、導光板12の成形キャビティ36が、両金型32、34の型合せ面間に広がって形成されるようになっている。

【0030】かかる成形キャビティ36においては、固定金型本体38と可動金型本体40の型合せ方向対向面によって導光板12の投射面20と反射面22の各成形面42、44が形成されている一方、導光板12の厚肉側端面24、薄肉側端面26およびサイド面28、28の各成形面46、48及び50、50が、固定金型本体38に対して組み付けられた厚肉側成形コア52、薄肉側成形コア54、サイド成形コア56、56によって形成されている。

【0031】ここにおいて、厚肉側成形コア52と一対のサイド成形コア56、56は、固定金型本体38に対して、型開閉方向に略直角な方向で成形キャビティ36から離隔する方向にスライド移動可能とされている。なお、これら各成形コア52、56、56のスライド機構は、例えば、傾斜ピンを用いたスライドコアの型開きに伴う移動機構等の公知の機構によって実現可能である。また、このことから明らかなように、本実施形態では、厚肉側成形コア52と一対のサイド成形コア56、56によって、型開閉方向に対して直角な外方に形開変位可能な分割金型が構成されている。

【0032】また一方、固定金型32における薄肉側成形コア54は、固定金型本体38に対して、図示しない固定ボルト等によって取外し可能とされている。そして、この薄肉側成形コア54によって、固定金型32と可動金型34の型締状態下で、図示しない公知の射出装置の加熱筒から供給される溶融樹脂材料58を、成形キャビティ36に導くための樹脂通路60が形成されるようになっている。また、かかる樹脂通路60は、スプル孔62と、流動バランス室64およびゲート孔66を含んで構成されている。

【0033】そこにおいて、ゲート孔66は、成形キャビティ36の薄肉側端部の厚さ寸法と同一かそれより小さい厚さ寸法で、成形キャビティ36の長さ方向の全長に亘って連続して延びるフィルムゲートとされている。そして、このゲート孔66に対して、成形キャビティ36と反対側に流動バランス室64が形成されている。かかる流動バランス室64は、ゲート孔66の全長に亘って連続して延びる状態で形成されており、厚さ寸法が、長手方向に変化せしめられている。即ち、本実施形態では、流動バランス室64における長手方向中央部分の厚さ寸法がゲート孔66の厚さ寸法と略同じか僅かに大きくなされて、長手方向で最も薄いスプル接続部68とされ

ていると共に、このスプル接続部68から長手方向端部に至るまで次第に厚さ寸法が大きくされており、流動バランス室64の長手方向両端部の厚さ寸法が、ゲート孔66よりも大きく設定されている。要するに、流動バランス室64は、その長手方向線に対して直交する方向の断面積が、スプル接続部68から離れるに従って大きくなるように形成されているのである。

【0034】そして、この流動バランス室64において、長手方向で最も薄くされたスプル接続部68に対して、円形断面のスプル孔62が、直交する方向から接続されている。これにより、図示しない射出装置から射出された溶融樹脂材料が、スプル孔62から、先ず、流動バランス室64に導かれ、該流動バランス室64からフィルムゲート構造のゲート孔66を通じて成形キャビティ36に充填されるようになっている。

【0035】ここにおいて、流動バランス室64は、スプル孔62を通じて溶融樹脂材料が最初に供給されるスプル接続部68から長手方向両側に離れるに従って流動断面積が大きくされていることにより、溶融樹脂材料が小さな圧力損失で導き入れられて、全体に速やかに充填されるようになっており、この流動バランス室64の全長に亘って略同じ樹脂圧力で溶融樹脂材料が導かれるようになっている。それ故、流動バランス室64に対して、その全長に亘って接続されたフィルムゲート構造のゲート孔66には、その全長に亘って略同じ程度の樹脂圧力で溶融樹脂材料が供給され得るのであり、その結果、ゲート孔66を通じて、成形キャビティ36における薄肉側の成形面48の全長に亘って、ゲート孔66を通じて略同じ圧力の溶融樹脂材料が射出充填され得ることとなるのである。

【0036】従って、上述の如き成形用金型30を用いて射出成形された導光板12においては、成形キャビティ36における長辺方向の広い範囲に亘って略均一な樹脂圧力で溶融樹脂材料を射出充填することが出来るのであり、従来の厚肉側端面26にピンポイントゲートを用いて溶融樹脂材料を射出充填した構造のものに比して局部的な応力集中が大幅に回避され得て、成形キャビティ36に対して溶融樹脂材料が優れた充填性をもって充填され得るのである。

【0037】特に、上述の如き成形用金型30においては、フィルムゲート構造のゲート孔66を採用して、成形キャビティ36の薄肉側の広い範囲から溶融樹脂材料を充填するようにしたことにより、成形キャビティ36の薄肉側領域においても、圧力損失の影響が可及的に回避され得て、大きな樹脂圧力を薄肉部の広い範囲に亘って及ぼすことが可能となつたのであり、それによって、薄肉部を含む成形キャビティ36の全体に亘って溶融樹脂材料を有利に且つ安定して充填することが出来て、成形品たる導光板12におけるヒケ等の充填不良の発生が有利に防止され得るのである。

【0038】しかも、フィルムゲート構造のゲート孔66を採用したことにより、成形キャビティ36の薄肉側にゲート孔66を設定したにも拘わらず、ゲート孔66の全体でのゲート開口量が有利に確保され得て、射出樹脂材料を成形キャビティ36に対して速やかに射出充填することが出来、良好な成形サイクルが達成され得るのである。

【0039】また、導光板12において、入光面となる厚肉側端面24等に比して光学特性が殆ど重視されない成形キャビティ36の薄肉側にゲート孔66を設定したことにより、成形品10の成形後におけるゲート孔66の処理が極めて容易となり、成形サイクルおよび作業性が一層有利に確保され得るのである。

【0040】更にまた、本実施形態の成形用金型30においては、薄肉側にゲート孔66を設定したことと伴って、導光板12において光学的特性が重視される厚肉側端面24や、サイド面28, 28の成形面46, 50, 50を、型合わせ方向に対して直角な方向に型開きされる別体の成形コア52, 56, 56で形成したことにより、導光板12の離型に際しての金型成形面への擦れに起因する細かな傷等の発生も回避され得るのであり、以て、導光板12の成形精度、ひいては光学的特性の更なる向上も図られ得るのである。

【0041】さらに、本実施形態の成形用金型30においては、流動バランス室64やゲート孔66を形成する薄肉側成形コア54が固定金型32に対して取外し可能とされていることから、流動バランス室64やゲート孔66の形成部位の形状が異ならされた複数種類の薄肉側成形コア54を予め準備しておくことにより、成形条件や導光板12の寸法の変更等に応じて、流動バランス室64やゲート孔66の形状を適宜に変更して、溶融樹脂材料の成形キャビティ36への充填状態が良好に維持されるよう、容易に対応することが出来る。

【0042】以上、本発明の実施形態について詳述してきたが、これはあくまでも例示であって、本発明は、かかる実施形態における具体的な記載によって、何等、限定的に解釈されるものでない。

【0043】例えば、前記実施形態においては、フィルムゲート構造とされた成形用金型30における流動バランス室64とゲート孔62、およびそれら流動バランス室64とゲート孔62によって成形品10に形成される流動バランス部16とゲート部18が、導光板12の薄肉側端面26の全長に亘って連続して形成されていたが、それら流動バランス部16やゲート部18は、導光板12における薄肉側端面26の全長に亘って形成する必要はなく、流動バランス部16およびゲート部18が薄肉側端面26の少なくとも半分以上の長さに亘って連続して形成されれば良い。因みに、ゲート孔62およびゲート部18が薄肉側端面26の全長に亘って形成されていないものの具体例を、図6～7に示す。なお、

これら図6～7においては、理解を容易するために、前記実施形態と同様な構造とされた部材および部位に対して、それぞれ、同一の符合を付しておく。

【0044】また、前記実施形態において採用されていた流動バランス室64および該流動バランス室64によって導光板12に形成される流動バランス部16は、スプル孔62(スプル14)から離れるに従って流通断面積が大きくなるようにされていたが、そのような流動バランス室64(流動バランス部16)は必ずしも必要なく、例えば、図8～9に示されているように、スプル乃至はランナから直接にゲート孔(ゲート部)を経て成形キャビティに至るよう樹脂通路を形成しても良い。なお、図8～9においては、理解を容易するために、前記実施形態と同様な構造とされた部材および部位に対して、それぞれ、同一の符合を付しておく。

【0045】更にまた、前記実施形態では、導光板12の薄肉側端面26の長手方向中央部分にスプル14が位置せしめられていたが、スプルの位置は薄肉側端面26の長手方向一方の側に偏倚していても良い。また、スプル接続部68を、流動バランス室64の長手方向一方の側に偏倚して設定することも可能である。なお、流動バランス室64の長手方向にスプル接続部68を偏倚設定する場合には、スプル接続部68の位置が最も薄くなり、そこから長手方向に離れるに従って漸次厚くなるように、流動バランス室64の厚さ寸法が設定されることとなる。

【0046】また、流動バランス室64および流動バランス部16の断面形状は特に限定されるものでなく、例えば、前記実施形態における矩形断面形状の他、円形断面形状や半円形断面形状、楕円形断面形状なども、好適に採用され得る。

【0047】更にまた、一つの金型に成形キャビティを複数設けて、複数の導光板12を同時に射出成形する多数個とりの金型構造を採用することも可能であり、また、適当な形状のスプルやランナを備えた、2枚構成金型や3枚構成金型、ランナレス金型、積層金型など、従来から公知の各種金型構造が本発明に適用可能であることも、言うまでもない。

【0048】その他、一々列挙はしないが、本発明は、当業者の知識に基づいて、種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施され得るものであり、また、そのような実施態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれるものであることは、言うまでもない。

【0049】

【実施例】前記実施形態に示された成形用金型30を用い、前記実施形態に示された導光板12を得るために成形品10を成形した場合における成形キャビティ36における溶融樹脂材料の圧力分布と充填時間分布をシミュレーションによって求めた。なお、かかるシミュレーション

10

20

30

40

50

ヨンに際しては、15インチの液晶ディスプレイ用の導光板の成形キャビティ36を採用し、厚肉側成形面46の厚さ寸法(Ta)を2.0mm、薄肉側成形面48の厚さ寸法(Tb)を0.4mmとすると共に、ゲート孔66の厚さ寸法(Tc)を0.4mm、幅寸法(Ba)を2.5mmとし、流動バランス室64の幅寸法(Bb)を6.0mmとすると共に、最小厚さ寸法(Td)を0.4mm、最大厚さ寸法(Te)を0.75mmとし、更にスプルの最大径寸法(Da)をφ6.0mmとした。

【0050】また、比較例として、図10～11に示されているように、導光板12'の厚肉側端面24'の長手方向中央部分にピンポイントゲート構造のゲート部18'を有する成形品70を得るために従来構造の金型を想定し、それについても、同様なシミュレーションを実施した。なお、かかる比較例においては、14.1インチの液晶ディスプレイ用の導光板であって、厚肉側端面の厚さ寸法(Tf)が2.1mm、薄肉側端面の厚さ寸法(Tg)が0.6mmのものを想定し、ゲート部18'の幅寸法(Bc)を25mm、厚さ寸法(Th)を2mmとすると共に、スプル14'の最大径寸法(Db)をφ7.0mmとした。

【0051】上述の実施例のシミュレーション結果を図12(圧力分布)および図13(充填時間分布)に示すと共に、比較例のシミュレーション結果を図14(圧力分布)および図15(充填時間分布)に示す。

【0052】これらの結果からも、導光板12の厚肉側端部にピンポイントゲートを採用した従来構造の成形用金型においては、特にピンポイントゲート部分に著しい圧力の集中が発生しているのに対して、本発明の実施例のものにおいては、圧力の集中が認められず、全体として安定した圧力分布および充填状態が発現されていることが確認され得た。

【0053】

【発明の効果】上述の説明から明らかなように、本発明に従う構造とされた導光板の射出成形用金型においては、導光板の薄肉側端縁部の広い範囲から溶融樹脂材料が成形キャビティに射出充填されることにより、充填不良が発生し易い薄肉部への充填圧力も大きく確保され得て、成形キャビティの全体に樹脂材料を有利に充填することが出来るのであり、目的とする導光板における成形不良が軽減されて、光学的特性の向上も図られ得るのである。

【0054】しかも、かかる導光板の射出成形用金型においては、光学的特性がそれ程重視されない導光板の薄肉部にゲートが設定されることから、ゲートの後処理が容易となり、導光板の製作作業も容易となるのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従う構造とされた導光板を得るために成形品を示す正面図である。

【図2】図1における右側面図である。

【図3】図1におけるIII-III断面図である。

【図4】図1に示された成形品の成形に用いられる成形用金型をモデル的に示す横断面説明図である。

【図5】図4に示された成形用金型の縦断面説明図である。

【図6】本発明に従う構造とされた導光板を得るための成形品の別の具体例を示す正面図である。

【図7】図6におけるVII-VII断面図である。

【図8】本発明に従う構造とされた導光板を得るための成形品の更に別の具体例を示す正面図である。

10

【図9】図8におけるIX-IX断面図である。

【図10】比較例としての導光板を得るための成形品を示す正面図である。

【図11】図10におけるXI-XI断面図である。

【図12】図1に示された成形品を射出成形する際の圧力分布を求めた実施例としてのシミュレーションの出力結果である。

【図13】図1に示された成形品を射出成形する際の充填時間分布を求めた実施例としてのシミュレーションの出力結果である。

20

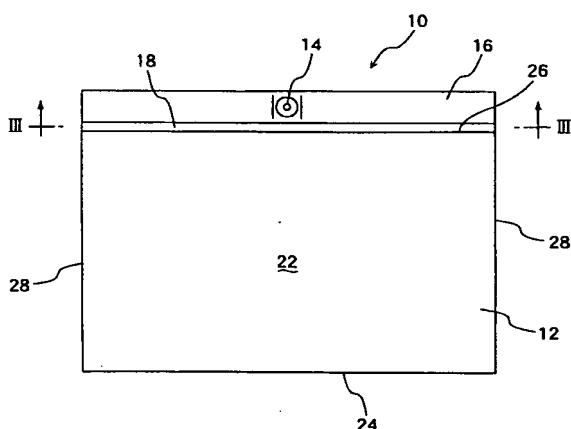
【図14】図10に示された成形品を射出成形する際の圧力分布を求めた比較例としてのシミュレーションの出力結果である。

【図15】図10に示された成形品を射出成形する際の充填時間分布を求めた比較例としてのシミュレーションの出力結果である。

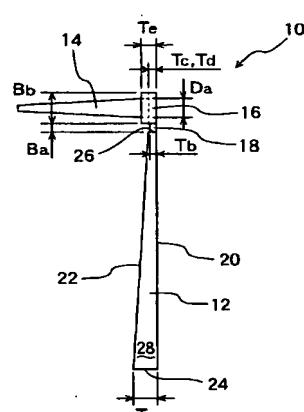
【符号の説明】

- 12 導光板
- 16 流動バランス部
- 18 ゲート部
- 20 投射面
- 22 反射面
- 24 厚肉側端面
- 26 薄肉側端面
- 28 サイド面
- 30 成形用金型
- 32 固定金型
- 34 可動金型
- 36 成形キャビティ

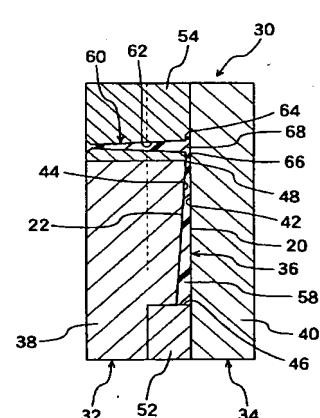
【図1】



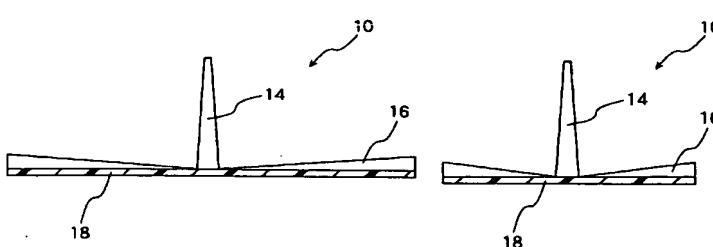
【図2】



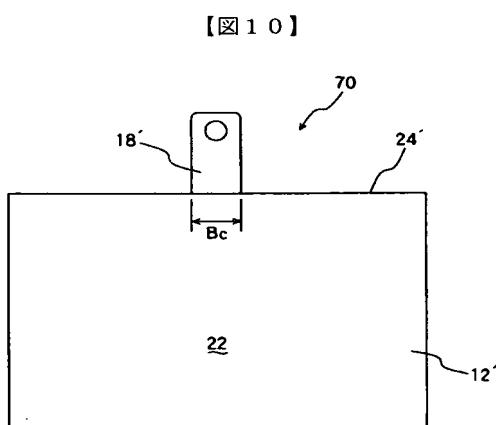
【図5】



【図3】

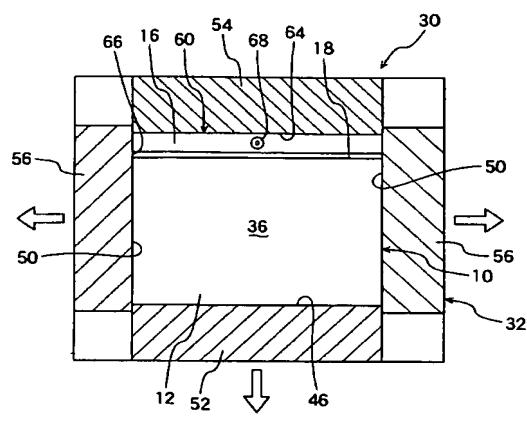


【図7】

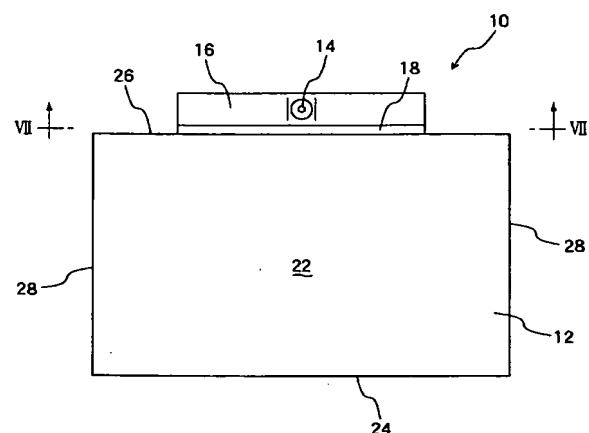


【図10】

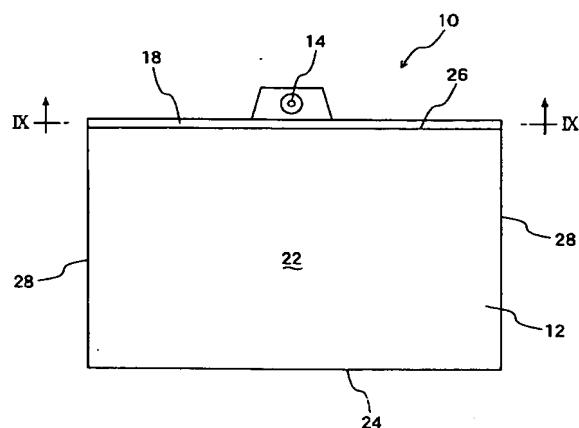
【図4】



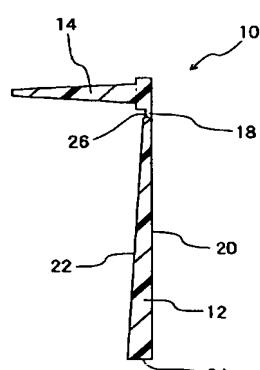
【図6】



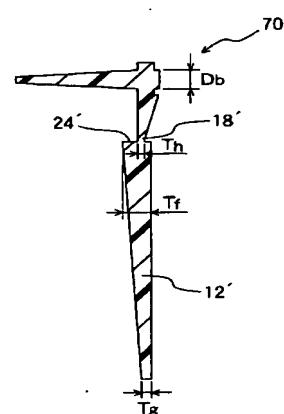
【図8】



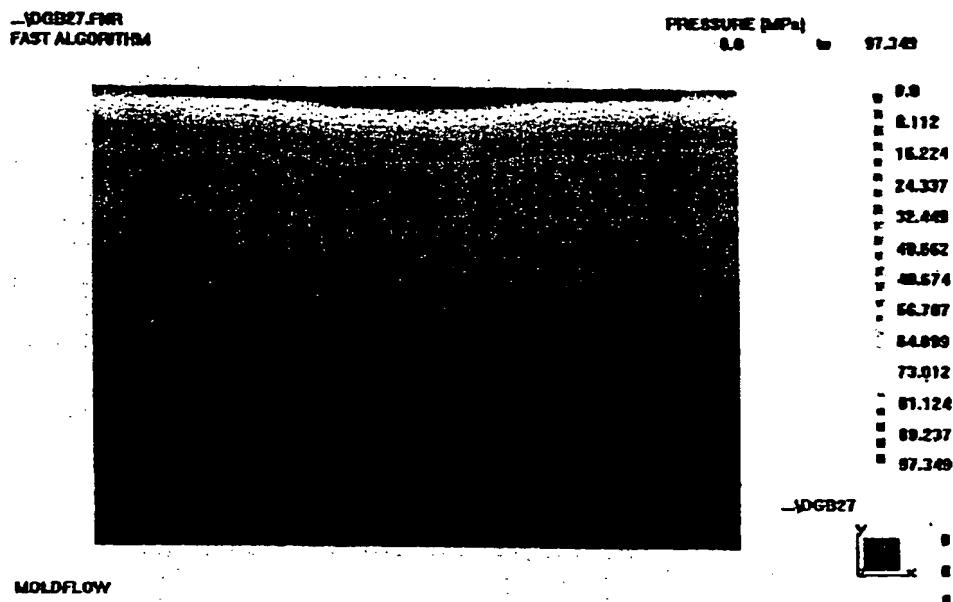
【図9】



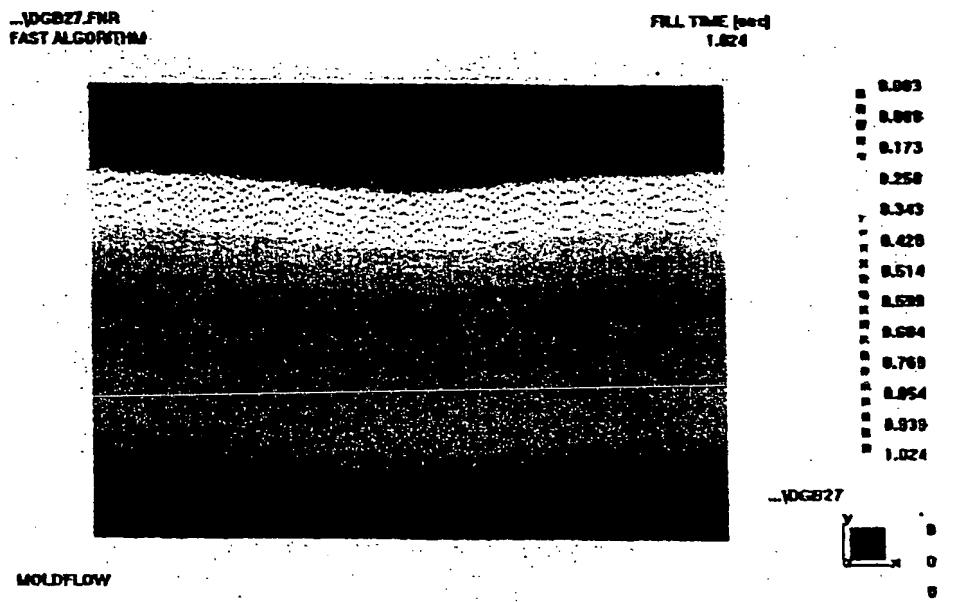
【図11】



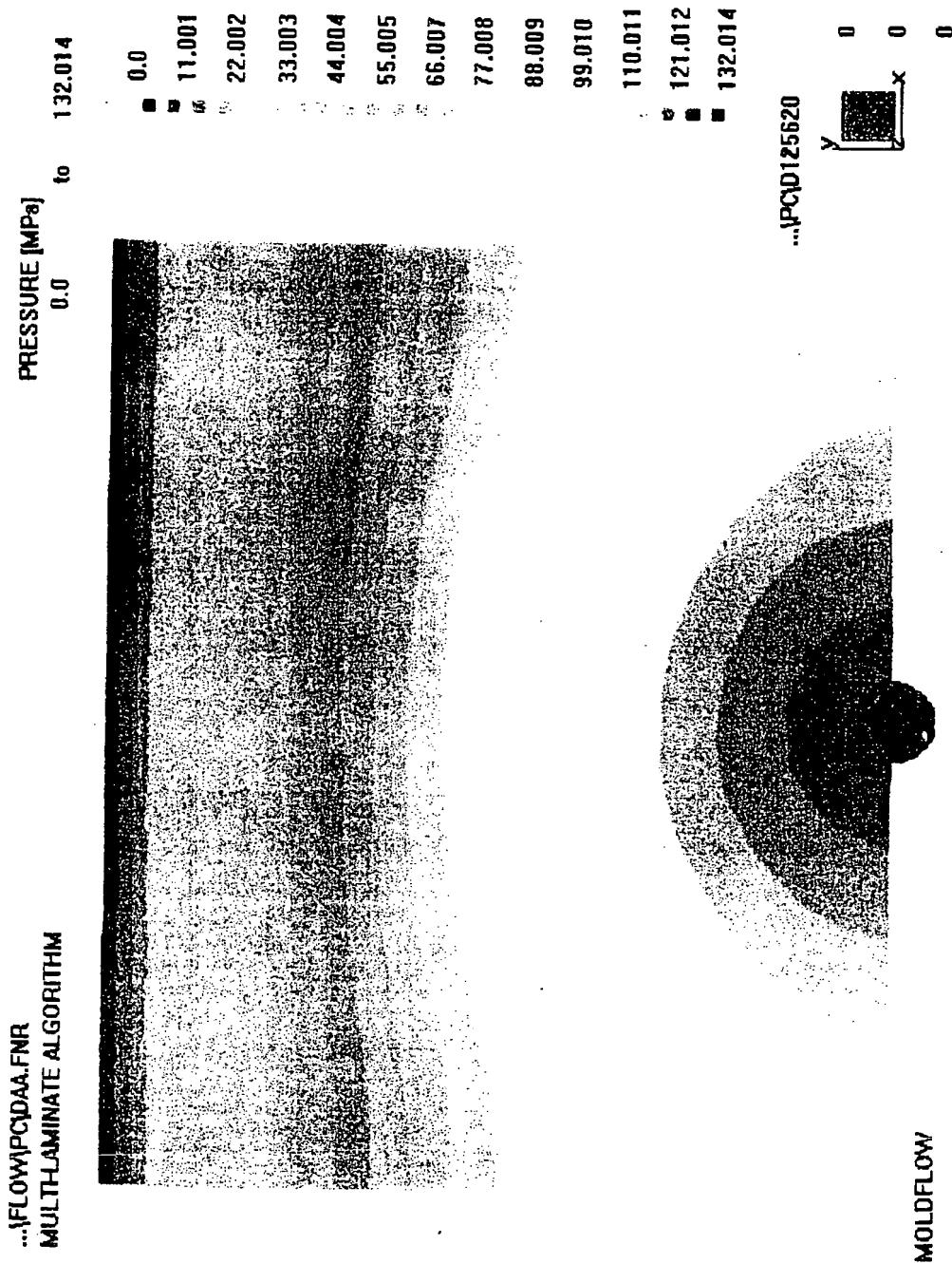
【図12】



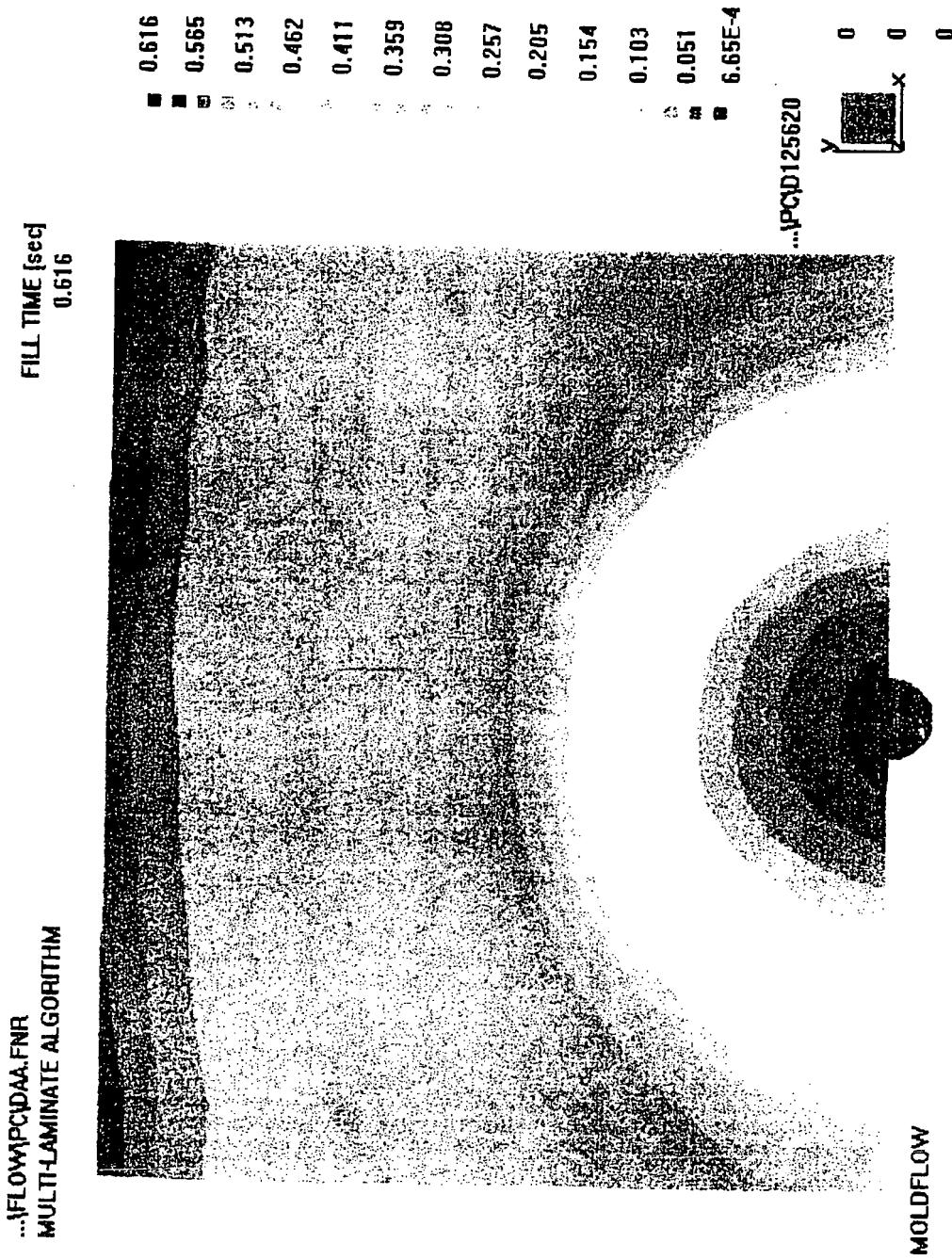
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4F202 AH73 CA11 CB01 CK06 CK41
4F206 AH73 JA07 JL02 JN14 JQ81

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.